

Aus dem Städtischen Rudolf-Virchow-Krankenhaus Berlin

Chirurgische Abteilung

Direktor: Professor Dr. med. W. Heim

DIE DURCHFÜHRUNG VON OSTEOSYNTHESEN
AN EINEM KLEINEN KRANKENHAUS
UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG
DER VERFAHREN DER AO

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an den

Medizinischen Fachbereichen der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Klaus Herzfeld

aus Dresden

1972

Aus dem Städt. Rudolf - Virchow - Krankenhaus Berlin, Chirurgische Abt.

Direktor Prof. Dr. med. W. Heim

DIE DURCHFÜHRUNG VON OSTEOSYNTHESEN AN EINEM
KLEINEN KRANKENHAUS
UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER VERFAHREN DER AO

Inaugural - Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Klaus Herzfeld

geb. in Dresden

Referent: Prof. Dr. med. W. Heim

Korreferent: Professor Dr. med. Günter Friedebold



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 25. Juni 1972

I. Einleitung:

Es sind schon sehr viele wissenschaftliche Arbeiten veröffentlicht worden über Osteosynthesen aller Art, auch über das Verfahren der AO. Alle diese Arbeiten stützen sich auf ein großes Patientengut und sind entstanden in Kliniken, deren technische, personelle und finanzielle Mittel einen erheblichen Aufwand rechtfertigen.

Anders an einem kleinen Krankenhause, das zudem nicht einmal kommunal verwaltet wird. Hier sind es besonders die finanziellen Mittel, die einen großen Aufwand verbieten. Auch die personelle Situation ist nicht günstig, da ärztliches und auch anderes Personal in einer Kleinstadt immer schwieriger anzuwerben ist. Die technischen Einrichtungen solch eines kleinen Hauses sind nur mit Mühe zu modernisieren, da es an Räumen fehlt.

Unter solchen Bedingungen lassen sich Osteosynthesen zwar durchführen, jedoch sicher nicht in solcher Perfektion und Anzahl wie in großen Kliniken. Diese Arbeit soll die Möglichkeiten der Durchführung von Osteosynthesen an kleinen Häusern darstellen und auch ihre Grenzen abstecken. Es soll eingegangen werden auf die Raumverhältnisse, das Instrumentarium, den Personalbedarf, das Transfusionswesen, die Narkosedurchführung, die Nachbehandlung und die einzelnen Osteosyntheseverfahren mit ihren Ergebnissen. In der Diskussion soll dann das Für und Wider gegeneinander abgewogen werden.

Das Krankenhaus Bethel in Bückeburg wurde im vorigen Jahrhundert als Stiftung gegründet und inzwischen so erweitert, daß jetzt insgesamt 215 Betten vorhanden sind. Davon entfallen 95 - 100 auf die chirurgische Abteilung. Der Rest verteilt sich auf innere Abteilung, Gynäkologie und Geburtshilfe und HNO - Belegbetten. Der Krankenhausträger ist noch immer eine Stiftung, die der inneren Mission angeschlossen ist. Die ärztliche Besetzung laut Stellenplan ist 1 Chefarzt, 2 Oberärzte, 3 Assistenten und 1 Medizinalassistent auf der chirurgischen Abteilung. Davon sind nicht immer alle Stellen besetzt.

II. Vorbedingungen für Osteosynthesen:

1. Räumliche Ausstattung:

Zu den wichtigsten Bedingungen bei der Raumgestaltung gehört ein rein aseptischer Operationssaal. Zu Beginn der im hiesigen Haus durchgeführten Osteosynthesen wurden im sogenannten aseptischen Saal auch andere Operationen durchgeführt wie Herniotomien, Operationen an der weiblichen Brust, handchirurgische Eingriffe der Unfallchirurgie und zeitweise sogar Gallenchirurgie. Obwohl es dabei zu echten Osteomyelitiden nur in ganz wenigen Fällen gekommen war, häuften sich doch die sekundären Wundheilungen. Es wurde daraufhin der Operationsraum nur noch für die Knochenchirurgie benutzt. Seitdem nahmen die Sekundärheilungen rapide ab, es kamen lediglich noch leichte oberflächliche Infektionen, meist bedingt durch Wundrandnekrosen, vor.

Im aseptischen Operationssaal sind vorhanden: Extensionstisch, zentrale Narkosegasversorgung, elektrischer Maquettisch mit zwei Tischplatten für den Kreisverkehr, Narkosevorraum und Aufwachraum, elektrische Absaugung, Ultraviolettstrahler, Bildverstärker mit Fernseheinheit.

In einem weiteren Operationssaal wird die gesamte übrige Chirurgie durchgeführt. Auch hier sind Ultraviolettstrahler, Narkosevorraum und Aufwachraum sowie zentrale Gasversorgung vorhanden. Allerdings kann hier aus räumlichen Gründen ein Kreisverkehr nicht stattfinden.

2. Instrumentarium:

Um Osteosynthesen einwandfrei durchführen zu können, ist ein vollständiges und umfassendes Instrumentarium nötig. Dazu gehören zur Nagelung ein genügend großer Vorrat an Nägeln aller Stärken und Längen, weiter das komplette Instrumentarium der AO mit genügend großem und reichhaltigen Vorrat an Platten, Winkelplatten und Schrauben. Zu den Winkelplatten gehören 130°-Platten und 95°-Condylenplatten mit verschiedenen Klingen- und Platten-

längen. Weiter sind nötig verschiedene Haltezangen, die die vorläufige Retention der Fragmente ermöglichen, weiter Haken aller Art und Form zur Darstellung der Frakturen. Wichtig ist ein guter Motor für die erforderlichen Bohrungen. Im hiesigen Haus wird der "Ossomat" der Firma Orthopedica Kiel mit einer flexiblen Welle von 1,5 m Länge benutzt, dazu Winkelgetriebe mit und ohne Übersetzung. Da auch die fahrbare Motoreinheit steril abdeckbar ist, wird die Asepsis gewährleistet.

Wesentlich ist ein guter Extensionstisch, bei welchem auch die Möglichkeit einer Armextension gegeben ist. Am hiesigen Haus wird die Extensionstischplatte zur elektrischen Maquetsäule verwendet.

Bei der Röntgen- und Durchleuchtungseinrichtung sollte unbedingt eine Fernscheinheit vorhanden sein zur Erhaltung der Asepsis. Der Bildverstärker muß stark genug sein, bei der Durchleuchtung auch korpulenter Patienten, z.B. bei Frakturen im Hüftgelenksbereich, eine ausreichende Bildqualität erzielen zu können.

Einmal eingebrachtes Osteosynthesematerial darf nicht wieder verwendet werden. Deshalb wird entferntes Material den Patienten mitgegeben. Auch eine Wiederaufarbeitung des entfernten Materials wird abgelehnt.

3. Personalbedarf:

Um einen reibungslosen Operationsbetrieb ablaufen zu lassen, müssen in einem kleinen Haus mindestens 4 voll ausgebildete Operationsschwestern und dazu 3 Hilfskräfte vorhanden sein. Es muß gewährleistet sein, daß ständig, auch nachts, im Zuge der Notfallschirurgie operiert werden kann. Dafür müssen mindestens eine Schwester und eine Hilfskraft, besser zwei Schwestern, ständig anwesend sein. Hier im Hause besteht die Operationssaalbesetzung aus insgesamt 5 Vollschwestern, 2 Schwesternschülerinnen und 2 Praktikantinnen. Im Nachtdienst sind davon stets 1 Vollschwester und eine Schülerin rufbereit.

Der ärztliche Dienst muß so eingerichtet sein, daß ständig ein in Osteosynthesen ausgebildeter Chirurg, ein gut weitergebildeter Assistent und ein weiterer Assistent im Dienst sind. Dazu gehört noch ein Narkotiseur. Hier am Hause wird der Bereitschaftsdienst von der inneren und chirurgischen Abteilung gemeinsam gestellt. Der Nachtdienstplan umfaßt drei Dienste, wobei zwei Diensthabende als rufbereit eingeteilt sind. Ein Rufdienst wird vom Chefarzt oder den beiden Oberärzten gestellt. Diese drei Fachchirurgen haben die einzelnen Gebiete (Unfallchirurgie, Handchirurgie und Allgemein-chirurgie) aufgeteilt und sind für ihr Fach verantwortlich. Sie werden in einem Notfall ihres Fachgebietes gerufen. Selbstverständlich muß jeder auch über das Fachgebiet der anderen zwei Chirurgen orientiert sein und Notfälle mit versorgen können.

Alle beteiligten Ärzte und Schwestern müssen mit dem Instrumentarium und den verschiedenen Osteosyntheseverfahren vertraut sein. Es bedarf daher einer ständigen Schulung, die der für Unfallchirurgie zuständige Oberarzt durchzuführen hat. Es sollten auch alle Schwestern an Fortbildungsveranstaltungen, wie sie z.B. die AO durchführt, teilnehmen.

4. Transfusionswesen:

Eine eigene Blutbank ist für ein kleines Haus zu kostspielig und läßt sich daher nicht einrichten. Es muß aber gewährleistet sein, ständig, d.h. auch in Notfällen, genügend Blutkonserven rasch herbeischaffen zu können. Eine kleine Vorratshaltung an gängigen Konserven läßt sich in jedem Haus durchführen. Am hiesigen Haus wird einmal wöchentlich Blut von einer Blutspendenzentrale (hier Springe/Deister) geliefert. Bei Notfällen ist Blut innerhalb von 2 Stunden zu beschaffen. Dies geschieht mit Polizei, Krankenwagen des DRK etc., und zwar aus benachbarten Großkrankenhäusern, zum Teil auch vom Blutspendedienst direkt.

Voraussetzung ist ein einwandfrei arbeitendes Labor, welches auch nachts mit einem Bereitschaftsdienst besetzt ist. Die hier tätigen Laborantinnen

sind nachts zum Teil im Hause, zum Teil innerhalb von 10 Minuten zu erreichen. Bis zur Beschaffung von notwendigem Blut kann man mit Plasmaexpandern, Plasma und Infusionen auskommen.

Es werden nur notwendige Transfusionen durchgeführt, d.h. bei rapidem Absinken des Hb-Wertes. Dabei ist man mit Transfusionen bei Jugendlichen zurückhaltender als bei älteren Patienten. Die Gefahr der Serum-Hepatitis wird hier sehr hoch eingeschätzt. Nach dem Entschluß zur Transfusion wird jedoch dann Blut in ausreichender Menge gegeben, d.h. mindestens zwei Konserven.

Wesentlich ist eine genügende Untersuchung des Blutes auf Verträglichkeit. Die Kreuzproben müssen sorgfältigst durchgeführt und stets von einem voll approbierten Arzt beurteilt werden. Auch die Blutgruppenbestimmung unterliegt ausführlichen Kontrollen durch Ärzte. Bei den Kreuzproben wird hier die Röhrchentechnik in 3 Stufen durchgeführt, wobei alle Antikörper erfaßt werden. Die Blutgruppenbestimmung wird mit den verschiedenen Testseren und Testerythrocyten als Doppelbestimmung, der Rh-Faktor mit verschiedenen Seren ebenfalls als Doppelbestimmung durchgeführt.

Die Vorratshaltung von Blutkonserven muß organisiert sein, ebenfalls die Vorratshaltung von Plasmapräparaten, die beide einer genauen Kontrolle unterliegen müssen.

5. Narkose:

Ganz wesentlich für die Durchführung von Osteosynthesen ist eine ausreichende Narkose, d.h. eine vollständige Muskelrelaxierung. Dies geschieht im Allgemeinen durch Intubationsnarkose mit Succinylcholinchlorid, die auch an einem kleinen Haus durchgeführt werden sollte. Ein Facharzt für Anaesthesie ist für ein kleines Haus meist finanziell nicht tragbar und wegen Mangels an Anaesthesisten in Westdeutschland nicht zu finden. Es ist also daher notwendig, die Assistenten des Hauses an die Narkose heranzuführen. Chefarzt und Oberärzte müssen die Intubationsnarkosetechnik beherrschen

und diese Fähigkeit an die Assistenten weitergeben können. Hier am Hause werden die Assistenten, bevor sie zu operativer Tätigkeit zugelassen werden, zunächst in der Narkosetechnik ausgebildet. Sie müssen in der Lage sein, innerhalb eines Vierteljahres eine Narkose selbständig leiten zu können, natürlich unter Aufsicht eines Oberarztes. Der Vorgang der Intubation selbst kann von den Assistenten in etwa 4 Wochen erlernt werden. Zunächst geschieht dies ebenfalls unter Aufsicht des Oberarztes oder Chefarztes, später werden die Assistenten zur alleinigen Durchführung der Narkose eingeteilt.

Bei allen Osteosynthesen wird hier die Narkose durchgeführt in Intubation mit Lachgas-Sauerstoff-Halothan-Gemisch und Succinylcholin. Gleichzeitig wird eine Infusion mit niedermolekularem Dextran angelegt, um einen ständig offenen Venenzugang zu sichern und möglichst sofort die Kreislaufverhältnisse beeinflussen zu können. Bei dieser Technik ist hier bisher noch nie ein Zwischenfall oder gar narkosebedingter Todesfall eingetreten.

Bei älteren Menschen wird gleichzeitig unter Kontrolle des Labors die Bilanzierung des Mineral- und Wasserhaushaltes durchgeführt, d.h. unter Kontrolle der Elektrolytwerte, des Gesamteiweißes, des Hämatokrit- und Hämoglobinwertes. Die Nierenfunktion wird kontrolliert durch Messung der Ausscheidung, auch während der Operation mit Katheter, dazu Kontrolle des Harnstoff-N und des Kreatininwertes. Bei Problempatienten, d.h. bei alten Patienten oder solchen in schlechtem Allgemeinzustand, wird die Überwachungseinheit, die aus Kardioskop, Pulsmessung, Alarmschreiber, Defibrillator und externem Schrittmacher besteht, angeschlossen oder in nächster Nähe gehalten. Aus Zeit- und Personalgründen ist es aber vielfach nicht möglich, den gesamten Apparat anlaufen zu lassen. Oft ist es auch nicht erforderlich, denn eine einfache Osteosynthese, z.B. am Außenknöchel, erfordert keine schwerwiegenden Maßnahmen.

Zur forensischen Frage der an einem kleinen Haus durchgeführten Narkose: Chefarzt und Oberärzte müssen ihre Ausbildung in Anaesthesie nachweisen

können, wobei es nicht erforderlich ist, daß ein am Haus tätig werdender Chirurg die vollständige Facharztweiterbildung für Anaesthesie durchlaufen hat.

Zur Einrichtung für die Narkoseausführung gehören hier die zentrale Gasversorgung, dazu entsprechende Narkosegeräte und Beatmungsgeräte wie Bird, Assistor und Pulmomat, weiter die schon beschriebene Überwachungseinheit und ein Einschlaf- und ein Aufwachraum.

An Personal wird außer dem Narkotiseur zumindest eine Schwester für Zureichungen benötigt. Der Personalbedarf kann somit in kleinen Grenzen gehalten werden.

Auch die kleinsten Osteosynthesen werden hier in Intubationsnarkose durchgeführt, um jederzeit in der Lage zu sein, aus einem kleinen Eingriff einen größeren zu machen und die Kreislaufverhältnisse des Patienten sofort beeinflussen zu können.

6. Nachbehandlung nach Osteosynthesen:

Ein wesentlicher Punkt in der Nachbehandlung ist zunächst die primäre Wundheilung. Dazu bedarf es auch auf den Stationen einer strengen Asepsis. Im hiesigen Haus wird die Nachbehandlung folgendermaßen durchgeführt: Zunächst wird die verletzte Extremität bis zur abgeschlossenen Wundheilung ruhiggestellt. Die Verbände werden erstmals nach einer Woche geöffnet. Nur bei auftretenden Litorungen wird der Wundverband vorher abgenommen. Nach der Osteosynthese werden täglich die Leukocyten gezählt, etwa 6 Tage lang. Ein Anstieg läßt auf eine beginnende Wundinfektion schließen. Beim Auftreten einer solchen wird der Patient sofort in ein "septisches" Zimmer verlegt, in welchem keine aseptischen Operationen vor- oder nachbehandelt werden.

Bei allen Osteosynthesen wird möglichst Übungsstabilität erzielt. Nach abgeschlossener Wundheilung, d.h. etwa am 7. Tag post op., wird mit aktiven

Bewegungsübungen begonnen, zunächst isometrisch, später isotonisch. Hier im Hause werden zwei ausgebildete, examinierte Krankengymnastinnen beschäftigt, die über einen eigenen Übungsraum mit allen Geräten zur postoperativen Bewegungstherapie verfügen. Ein notwendiges Bewegungsbad kann aus räumlichen und finanziellen Gründen nicht errichtet werden.

Die Nachbehandlung bei den einzelnen Osteosynthesen unterscheidet sich erheblich in der Zeitdauer:

Übungsstabil versorgte Frakturen im Bereich des oberen Sprunggelenkes werden nach insgesamt 3wöchiger Übungs- und Bewegungstherapie in der "Allgöwer'schen Gehschiene" belastet. Diese wird belassen bis zur 8. Woche nach der Operation. Danach erfolgt Röntgenkontrolle und Belastung des Fußes ohne Gehschiene.

Anders bei Frakturen im hüftgelenknahen Femurbereich:

Mediale Schenkelhalsfrakturen werden bis zum Ablauf der 10. postop. Woche nur bewegt, und erst dann nach knöcherner Überbrückung belastet. Man vermeidet so die vermehrte Ausbildung von Hüftkopfnekrosen und Schenkelhalspseudarthrosen.

Frakturen im petrochanteren und subtrochanteren Bereich werden nach entsprechender Bewegungsbehandlung bereits nach etwa 6 Wochen belastet, nachdem eine Röntgenkontrolle stattgefunden hat.

Die Belastung langer Röhrenknochen, die durch Plattenosteosynthese versorgt wurden, geschieht nach 8 Wochen, d.h. nach knöcherner Heilung der Fraktur. Gleichermäßen wird bei durch Zuggurtung versorgten Frakturen vorgegangen.

Bei Auftreten einer Wundinfektion, auch bei einer Spätinfektion, wird die Operationsnarbe sofort gespreizt und eine Spül Drainage mit Antibiotica-zusatz eingelegt. Das Antibioticum, meist Refobacin, wird 2 - 4 Tage der Spülung zugesetzt, danach wird ohne Antibioticum gespült.

Eine prophylaktische Antibioticagabe wird abgelehnt, da eine Wundinfektion dadurch nur larviert, nicht aber verhindert werden kann. Auch bei Infektionen

wird das Osteosynthesematerial bis zur knöchernen Heilung belassen. Wesentlich bei allen Osteosynthesen ist das gewebeschonende Vorgehen als wichtigster Schutz gegen Infektionen. Eine Wundinfektion geht meist von einer Wundrandnekrose aus.

In allen Fällen von nichtübungsstabilen, sondern nur stellungshaltenden oder Lagerungsosteosynthesen ist eine Ruhigstellung bis zur abgeschlossenen Knochenheilung erforderlich. Auch in diesen Fällen wird eine krankengymnastische Übungsbehandlung durchgeführt, jedoch wird die verletzte Extremität nur vorsichtig isometrisch trainiert.

Medikamentöse Behandlung zur schnelleren Knochenheilung wird im hiesigen Haus abgelehnt. Es sind bisher keine wesentlichen Erfolge erzielt worden. Es sind aber auch nur wenige Versuche durchgeführt worden. Wert wird nur auf eine Konstanterhaltung des Gesamteiweißes gelegt, da man den Eindruck hat, daß bei niedrigem Eiweißspiegel die Knochenheilung langsamer vonstatten geht. Ausführliche Untersuchungen wurden hier aber nicht durchgeführt. Zur Hebung des Allgemeinzustandes bei älteren Patienten werden häufig Anabolica, verbunden mit erhöhter Eiweiß- und Kalorienzufuhr, verabreicht.

III. Osteosyntheseverfahren mit Ergebnissen:

1. Zusammenstellung:

Es wurden im hiesigen Haus vom 1.1.1969 bis 31.7.1971 insgesamt 244

Osteosynthesen durchgeführt. Davon waren

Frakturen am oberen Femurende:	78	= 31,9% der Fälle
mediale Schenkelhalsfrakturen:	46 = 58,9%	= 18,9% " "
laterale Schenkelhalsfrakturen:	3 = 3,9%	= 1,2% " "
pertrochantere Frakturen:	21 = 26,9%	= 8,7% " "
subtrochantere Frakturen:	8 = 10,3%	= 3,3% " "
Frakturen am oberen Sprunggelenk:	81	= 33,2% " "
mediale Knöchelfrakturen:	12 = 14,8%	= 4,9% " "
laterale Knöchelfrakturen:	44 = 54,3%	= 18,1% " "
bimalleoläre Frakturen:	25 = 30,9%	= 10,3% " "
Verplattungen:	37	= 15,2% " "
Clavicula:	4 = 10,8%	= 1,6% " "
Femurschaft:	8 = 21,6%	= 3,3% " "
Tibiakopf:	2 = 5,4%	= 0,8% " "
Ulna:	4 = 10,8%	= 1,6% " "
Radius:	4 = 10,8%	= 1,6% " "
Tibiaschaft:	12 = 32,4%	= 4,9% " "
Femurcondylen:	3 = 8,2%	= 1,2% " "
Nagelungen:	18	= 7,4% " "
Femurschaft:	12 = 66,6%	= 4,9% " "
Tibiaschaft:	4 = 22,2%	= 1,6% " "
Radius:	1 = 5,6%	= 0,4% " "
Ulna:	1 = 5,6%	= 0,4% " "

Verschraubungen:	14		= 5,8% der Fälle
Tibiaschaft:	5 = 35,7%		= 2,1% " "
Oberarmkopf:	3 = 21,5%		= 1,2% " "
Humerusschaft:	1 = 7,1%		= 0,4% " "
Tibiakopf:	4 = 28,6%		= 1,6% " "
Olecranon:	1 = 7,1%		= 0,4% " "
Zuggurtungen:	13 =		= 5,3% " "
Patella:	8 = 61,5%		= 3,3% " "
Olecranon:	5 = 38,5%		= 2,1% " "
Drahtspickungen am distalen Humerus:	3 =		= 1,2% " "

Frakturen im hüftgelenknahen Bereich des Femur:

	Schenkelhalsfrakturen						Oberschenkelfrakturen					
	medial			lateral			pertrach.			subtrach.		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
entlassen	31		67,4	3		100	15		71,4	4		50,0
gut gehfähig	19	61,3	41,3	2	66,7	66,7	8	53,3	38,1	4	100	50,0
mäßig "	8	25,8	17,4	1	33,3	33,3	5	33,3	23,8			
nicht "	4	12,9	8,7				2	13,4	9,5			
Kopfnekrosen	2		4,3									
gestorben	13		28,3				6	28,6	28,6	4		50,0
1.Woche	5	38,5	10,9							2	50,0	25,0
2.-4.Woche	8	61,5	17,4				3	50,0	14,3	2	50,0	25,0
ab 5.Woche							3	50,0	14,3			

1 = Fallzahl

2 = % der Untergruppe

3 = % der einzelnen Frakturarten

Von den insgesamt 78 Osteosynthesen am oberen Femurende wurden also entlassen 55 = 70,5%. Gestorben sind 23 = 29,5%

2. Winkelplattenosteosynthesen:

Im hiesigen Haus werden zwei Arten von Winkelplatten der AO verwendet, und zwar die 95°-Condylenplatte und die 130°-Winkelplatte für Frakturen im hüftgelenknahen Femurbereich.

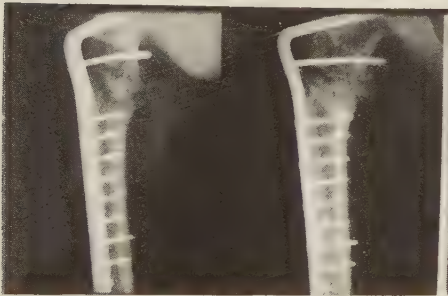
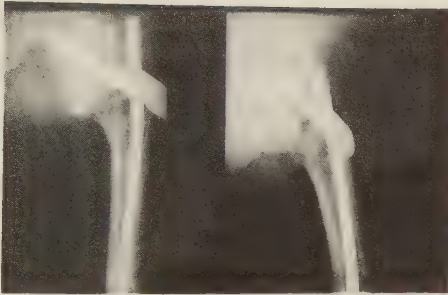
a) 95°-Condylenplatte:

Es wird hier eine Plattenreserve von allen gängigen Winkelplattengrößen vorrätig gehalten, die für ein kleines Haus zwar eine erhebliche Investition darstellt, jedoch die sofortige Osteosynthese bei frischen Frakturen ermöglicht. Mit dieser Platte wurden insgesamt 9 Frakturen versorgt, davon 3 im Bereich der Femurcondylen als percondyläre und supracondyläre Frakturen, 6 im per- und subtrochanteren Bereich als Trümmerfrakturen.

Bei den Frakturen am distalen Femurende handelte es sich durchweg um Y-Frakturen. Hier wurden zuerst die Condylen durch Zugschrauben fixiert, dann die Winkelplatte als Druckplatte angelegt.

Die Heilung verlief in allen Fällen komplikationslos. Es wurde eine übungsstabile Osteosynthese erzielt, d.h. die Übungsbehandlung begann nach abgeschlossener Wundheilung. Die seit den Operationen vergangene Zeit ist zu kurz, um über die sekundäre Kniegelenksarthrose Aussagen machen zu können. Die Beugefähigkeit des Kniegelenks konnte jedoch stets bis über den rechten Winkel erreicht werden bei voller Streckmöglichkeit, bevor die Patienten entlassen wurden. Die postoperative Lagerung erfolgte auf verstellbaren Schienen im rechten Winkel des Kniegelenkes. Man kann sich den Erfahrungen der AO anschließen, daß so die Mobilisation des Kniegelenkes günstiger verläuft. Wert wurde vor allem auf die volle Streckfähigkeit gelegt, die Beugung über 90° hinaus wurde erst sekundär angestrebt.

Der Zugang zum Knochen geschah durch einen lateralen Längsschnitt mit Verlängerung bis zur Tuberositas tibiae, dazu auf der Gegenseite eine Incision zur besseren Darstellung der Gelenkfläche. Spongiosaunterfütterungen waren in allen Fällen nicht notwendig.



Bei den 6 Frakturen im hüftgelenknahen Femurbereich handelte es sich durchweg um per- bis subtrochantere Trümmerbrüche. Hier erfolgte eine breite Freilegung der Fraktur, ohne die einzelnen Fragmente zu devitalisieren. Bei diesen Osteosynthesen wurden regelmäßig Bluttransfusionen benötigt, da es zu erheblichen Blutungen kam. In 3 Fällen war der Knochen derartig zertrümmert, daß große Teile der Trümmerzone entfernt werden mußten und eine Auffüllung mit autologer Spongiosa aus dem Beckenkamm erforderlich wurde.

In einem Fall (siehe Bildserie) handelte es sich um eine Pseudarthrose eines auswärts versorgten pertrochanteren Bruches. Hier war ein Y-Nagel nach Küntscher verwendet worden, der die Fraktur sperrte und so nicht zur Heilung kommen ließ. Nach Ent-

fernung des Y-Nagels wurde eine Druckosteosynthese mit der Condylenplatte durchgeführt. Es kam daraufhin zur komplikationslosen Heilung der ehemaligen pertrochanteren Fraktur.

Zu Osteomyelitiden ist es bei allen Frakturen, bei denen die Winkelplatten verwendet wurden, nicht gekommen. Der erhebliche Weichteilmantel schützt

den Knochen, zumal die Fascia lata als Barriere zwischen Haut und Knochen stets sorgfältig verschlossen wurde.

Eine Patientin verstarb innerhalb der ersten Woche nach der Operation an einer Thromboembolie. Es handelte sich um eine 78-jährige Frau in schlechtem Allgemeinzustand.

b) 130°-Winkelplatte:

Bei den hier durchgeführten Osteosynthesen am oberen Femurende lag das Alter der Patienten regelmäßig jenseits des 60. Lebensjahres. Insgesamt waren es 78 Osteosynthesen:

Gruppe von 60 - 70 Jahren: 23 Osteosynthesen, davon 7 gestorben = 30,4%
Gestorben sind 4 subtrochantere Frakturen, davon 2 in der 1. Woche, 2 in der 2. - 4. Woche, weiter 2 mediale Schenkelhalsfrakturen in der 1. Woche und 1 pertrochantere Fraktur in der 2. - 4. Woche.

Gruppe von 70 - 75 Jahren: 31 Patienten, davon gestorben 7 = 22,6%
Gestorben sind 5 mediale Schenkelhalsfrakturen, davon 3 in der 1. Woche, 2 in der 2. - 4. Woche, weiter 2 pertrochantere Frakturen in der 2. - 4. Woche.

Gruppe über 75 Jahre: 16 Osteosynthesen, davon gestorben 9 = 56,3%
Gestorben sind 6 mediale Schenkelhalsfrakturen, davon 1 in der 1. Woche, 5 in der 2. - 4. Woche, weiter 3 pertrochantere Frakturen in der Zeit ab der 5. Woche.

Gesamtletalität: Von den 78 Osteosynthesen am oberen Femurende sind insgesamt 23 gestorben = 28,2%.

Bei medialen und lateralen Schenkelhalsfrakturen wurde stets die geschlossene Osteosynthese durchgeführt. Eine Eröffnung des Hüftgelenkes kommt hier im Hause wegen der Gefahr der Infektion nicht in Frage. Die Reposition geschieht auf dem Extensionstisch, der Zugang zum Knochen durch lateralen Längsschnitt. Verwendet wird die kurze 130°-Winkelplatte, die mit verschiedenen Klingenlängen vorrätig gehalten wird. Die Osteosynthese wird

innerhalb der ersten drei Tage nach Einlieferung des Patienten durchgeführt. Die Nachbehandlung beginnt in der 2. Woche mit Bewegungsübungen, die Belastung erfolgt allerdings erst nach 10 Wochen.

Bei den pertrochanteren Frakturen beginnt die Übungsbehandlung ebenfalls nach einer Woche, die Belastung nach Ablauf der 6. Woche. Es wird hier die 5 - Loch - Winkelplatte verwendet. Die Operation geschieht sonst wie bei der medialen Schenkelhalsfraktur.

Bei subtrochanteren Frakturen wurde regelmäßig der Bruch freigelegt und offen reponiert. Eine Wundinfektion trat in keinem Fall ein. Es konnte in allen Fällen eine übungsstabile Osteosynthese erzielt werden. Die Nachbehandlung erfolgte wie bei den pertrochanteren Brüchen. Die Belastung erfolgte zuerst an Krücken, später am Stock.

Bei den medialen und lateralen Schenkelhalsfrakturen sowie den pertrochanteren Oberschenkelbrüchen kam es in drei Fällen zur Sekundärheilung, ohne daß die Eiterung auf den Knochen übergriff. Durch breite Wundöffnung und Spüldrainage konnte die Knocheninfektion vermieden werden.

Die aufgetretenen 2 Fälle von Kopfnekrosen bei den medialen Frakturen sind nicht osteosynthesebedingt, sondern es lagen hier relativ kleine Knochenfragmente vor, die in ihrer Durchblutung sicherlich erheblich gestört waren. Eine präoperative Untersuchung der Durchblutungsverhältnisse am Schenkelkopf läßt sich hier im Hause nicht durchführen. Beide Patienten wurden in eine größere Klinik zur Endoprothese verlegt.

Die stationäre Behandlungsdauer bei den Frakturen am oberen Femurende betrug im Durchschnitt 12 Wochen. Bei den Patienten, die als nicht gehfähig entlassen wurden, handelte es sich um Patienten jenseits des 75. Lebensjahres, die bereits vor dem Unfall erheblich gehbehindert waren, oder bei denen eine ausgeprägte Hinfälligkeit ein Wiederingangbringen nicht zuließ. Als gut gehfähig wird das Gehen an einem Stock, als mäßig gehfähig das Gehen mit zwei Krücken bezeichnet.

3. Osteosynthesen mit geraden Platten:

Plattenosteosynthesen wurden am hiesigen Haus erst ab 1970 durchgeführt. Bei dieser Gruppe werden die Verplattungen der Fibula bei Außenknöchelfrakturen nicht mitgezählt. Es wurden insgesamt 37 Verplattungen durchgeführt.

Bei den 4 Verplattungen der Clavicula lagen durchweg Pseudarthrosen vor. Es handelte sich um stark verschobene Frakturen, die nicht knöchern ausheilten und starke Beschwerden verursachten. In allen 4 Fällen kam es nach Verplattung zur knöchernen Heilung. Der Zugang zum Knochen erfolgte durch einen caudal-konvexen Bogenschnitt. Nach 1 - 1^{1/2} Jahren konnte das Osteosynthesematerial entfernt werden. Wundinfektionen oder Osteomyelitiden traten in keinem Fall auf.

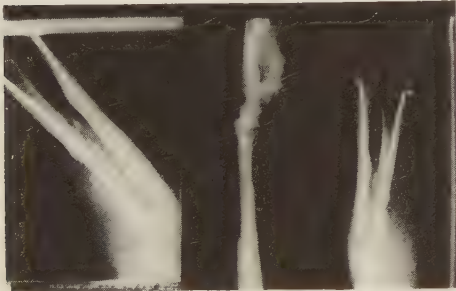
Bei den Verplattungen am Femur lagen durchweg Schräg- oder Trümmerbrüche in einem Bereich vor, in welchem eine Nagelung nicht in Frage kam. Der Zugang erfolgte durch lateralen Längsschnitt. Die Platten wurden zum Teil als Druckplatten, zum Teil als Neutralisationsplatten angelegt. In allen Fällen kam es zur komplikationslosen Heilung, bei Druckplattenosteosynthesen zur kallusfreien Knochenheilung.

Bei den beiden Verplattungen am Tibiakopf lagen bicondyläre Frakturen mit erheblicher Trümmerzone vor. Es wurden in beiden Fällen T4-Platten verwendet, dazu waren in beiden Fällen Spongiosaunterfütterung erforderlich. Der Zugang erfolgte in einem Fall durch den von der AO angegebenen Sternschnitt. Hier kam es zur Ausbildung einer erheblichen Infektion mit Nekrose eines Hautlappens, sodaß später eine Stiellappentransplantation nötig war. Eine Osteomyelitis trat nur lokal auf und konnte durch Spülung beherrscht werden. Die knöcherne Heilung erfolgte in guter Stellung, die Kniegelenksbeweglichkeit lag nach Abschluß der Behandlung bei 180° Streckung und 65° Beugung.

Im 2. Fall wurde der Seitenschrägschnitt mit Gegenincision durchgeführt. Hier kam es zur glatten Heilung. Nach Abschluß der Behandlung lag die

Kniegelenksbeweglichkeit bei 180° - 45° .

Bei den Verplattungen von Ulna und Radius lagen in drei Fällen frische Frakturen, in einem Fall eine Pseudarthrose vor. Die frischen Frakturen waren stark verschobene Schrägbrüche, zum Teil mit kleiner Trümmerzone, die konservativ nicht gestellt werden konnten. Der Zugang erfolgte durch Längsschnitte an den Kanten des Unterarmes. Die Heilung erfolgte stets primär. Durch intensive krankengymnastische Nachbehandlung kam es zur freien Beweglichkeit im Ellen-



bogen- und Handgelenk, nach einem Jahr war die Drehfähigkeit des Unterarmes in allen 3 Fällen nicht eingeschränkt. Die Entfernung der Platten ist noch nicht erfolgt.

Bei der Pseudarthrose des Radius lag der Zustand nach vor 10



Jahren durchgeführter Rush-Pin-Osteosynthese vor. Es war hier zu einer Defektpseudarthrose gekommen, bei der ein Defekt von 2 cm Länge bei noch liegendem gebrochenen Rush-Pin resultierte. Nach Entfernung beider Nagelfragmente wurde eine Drittellehrplatte angelegt und der Defekt mit autologer Spongiosa aus dem Beckenkamm gefüllt. Nach einem Jahr war der Defekt vollkommen durchgebaut (siehe Bildserie). Nach einem weiteren halben Jahr war der Ellbogen frei beweglich, Handgelenk und Drehfähigkeit des

Unterarmes waren noch um die Hälfte in der Beweglichkeit eingeschränkt.

Bei den Verplattungen des Tibiaschaftes handelte es sich in 10 Fällen um frische Frakturen, in 2 Fällen um Pseudarthrosen.

Die frischen Frakturen lagen im proximalen oder distalen Drittel der Tibia. Der Zugang erfolgte durch Bogenschnitt. Die Platten wurden an der Medialseite der Tibia angelegt. Es kam hier in 4 Fällen zu Wundinfektionen, von denen eine zu einer ausgedehnten Osteomyelitis führte. Bei allen Infektionen wurde die Wunde breit eröffnet und eine Spüldrainage angelegt. Das Osteosynthesematerial wurde belassen und erst nach völliger Bruchheilung entfernt.

In einem Fall kam es durch Uneinsichtigkeit des Patienten zu einem Plattenbruch. Er war am Tag nach der Osteosynthese, es handelte sich um eine Neutralisationsplatte, umhergelaufen. Eine Reosteosynthese kam nicht in Frage, die Behandlung erfolgte weiter im Gips bis zur knöchernen Heilung. Es resultierte daraus eine geringe Teilversteifung des Kniegelenkes und eine Bewegungseinschränkung im Sprunggelenk um die Hälfte.

Bei den beiden Pseudarthrosefällen lagen auswärts konservativ versorgte Unterschenkelbrüche vor, die im Gips ruhiggestellt waren und in leichter Fehlstellung standen. Es waren beides Pseudarthrosen vom hypertrophischen Typ. Hier wurde in beiden Fällen eine lateral angelegte Druckplatte im Sinne der Zuggurtung verwendet, mit der die Pseudarthrosen komplikationslos ausheilten.

4. Osteosynthesen am oberen Sprunggelenk:

44 isolierte laterale Knöchelfrakturen:

Verschraubung	18 = 40,9%
Verplattung	3 = 6,8%
Nagelung	1 = 2,3%
Zuggurtung	22 = 50,0%

12 isolierte mediale Knöchelfrakturen:

Verschraubung	12 = 100,0%
---------------	-------------

25 bimalleoläre Frakturen:

Zuggurtung lateral, Verschraubung medial:	12 = 48,0%
Nagelung lateral, Spickung medial:	2 = 8,0%
Nagelung lateral, Verschraubung medial:	1 = 4,0%
Nagelung lateral, Periostnaht medial:	1 = 4,0%
Verplattung lateral, Spickung medial:	1 = 4,0%
Zuggurtung lateral, Zuggurtung medial:	3 = 12,0%
Verplattung lateral, Verschraubung medial:	5 = 20,0%

Bei den ersten Osteosynthesen hier am Hause wurden noch häufig Rush-Pin- oder V-Nagelungen der Fibula durchgeführt. Später wurde diese Methode ganz verlassen, und man ging über zur Zuggurtung und AO-Platte.

Die medialen Knöchelfrakturen wurden stets mit Schrauben versorgt, zunächst mit einfachen Kreuzschlitzschrauben, später mit den Malleolarschrauben der AO. Es wird stets Wert gelegt auf genaueste Deposition der Fraktur und Wiederherstellung der Gelenkflächen. Ebenfalls wird die tibiofibuläre Syndesmose versorgt, und zwar durch Naht oder Fixierung ausgebrochener Fragmente.

Die Weiterbehandlung erfolgt nach Entfernung des Redondrains mit Ruhigstellung bis zum 5. postoperativen Tag. Danach setzt eine intensive Krankengymnastische Behandlung ein, die bis zum Ablauf der 3. Woche durchgeführt wird. Zu diesem Zeitpunkt wird der Gehapparat nach Allgöwer angelegt. Es ist dies ein Schienenhülsenapparat, in der Größe verstellbar, der die Belastung des Sprunggelenkes aufhebt, ohne dieses und das Kniegelenk in der Beweglichkeit einzuschränken. Mit diesem Apparat läuft der Patient bis zum Ablauf der 8. Woche, was auch ambulant geschehen kann. Nach einer weiteren Röntgenkontrolle wird dann der Apparat entfernt, der Fuß wird zunehmend belastet. Mit Ablauf der 12. Woche wird das Osteosynthesematerial entfernt. Nach abgeschlossener Wundheilung ist die Behandlung damit beendet.

Zu den einzelnen Osteosyntheseverfahren:

Die Außenknöchelfrakturen werden angegangen von einem nach vorn konvexen Bogenschnitt. Lange Schrägbrüche werden durch Zugschrauben, kurze Schrägbrüche, Querbrüche und Trümmerbrüche durch Zuggurtung versorgt. Durch Zuggurtung nicht stabil fixierbare Frakturen werden durch Drittelrohrplatten der A0 versorgt.

In 10 Fällen kam es zur Ausbildung einer Wundrandnekrose, die einen längeren Krankenhausaufenthalt bedingte. Eine Osteomyelitis ist in keinem Fall aufgetreten. Es kam stets zur knöchernen Heilung, eine sekundäre Verschiebung der Fragmente trat in keinem Fall ein.

Bei nachträglichen Begutachtungen, die für die Berufsgenossenschaften durchgeführt wurden, zeigte es sich, daß ein Dauerschaden nicht eintrat, d.h. eine Dauerrente brauchte nicht festgesetzt zu werden.

In dieser Frakturengruppe befanden sich Patienten aller Altersgruppen. Der jüngste Patient war 18, der älteste 63 Jahre alt. Frakturen bei Kindern werden im hiesigen Haus nicht mit Osteosynthesen versorgt.

Bei den isolierten Innenknöchelfrakturen fand sich eine gleichartige Alterszusammensetzung. Hier geschieht der Zugang durch einen vorderen Bogenschnitt. Die Fixation geschah in allen Fällen durch Schrauben. Um eine Rotation des abgerissenen Malleolus zu verhindern, werden zwei Schrauben benutzt.

Auch hier kam es in keinem Fall zur Ausbildung einer Osteomyelitis, in einem Fall zur Ausbildung einer Wundrandnekrose. Die Nachbehandlung erfolgt auf die gleiche Art wie bei den Außenknöchelfrakturen.

Bei den bimalleolären Frakturen erfolgte die Nachbehandlung in der gleichen Art. Der Zugang zum Knochen erfolgt wie bei den isolierten Knöchelfrakturen. Es kam hier in zwei Fällen, bei denen der laterale Malleolus mit einer Platte versorgt war, zu einer ausgedehnteren Wundinfektion. Nach beginnender Knochenheilung wurde das Osteosynthesematerial früher als sonst entfernt. Eine sekundäre Verschiebung der Fragmente trat dennoch nicht ein.

Das Fußgelenk wurde dann in Gips ruhiggestellt. Die Mobilisation nach Gipsabnahme dauerte entsprechend länger. In diesen beiden Fällen wurde auch bei der Begutachtung eine Dauerrente von 20% geschätzt. Es restierte eine Teilversteifung des oberen und unteren Sprunggelenkes.

In allen anderen Fällen kam es zu primärer Heilung und zu einer fast freien Beweglichkeit des Fußgelenkes. Auch bei Begutachtung nach zwei Jahren war hier eine Versteifung des Fußgelenkes nicht eingetreten.

Bei der Gruppe der bimalleolären Frakturen lag der Altersdurchschnitt der Patienten höher als bei den isolierten Knöchelfrakturen. Der jüngste Patient war 35, der älteste 72 Jahre alt. In höherem Alter werden hier keine Osteosynthesen am oberen Sprunggelenk durchgeführt, da eine Mobilisierung und die Verwendung der Allgöwer'schen Gehschiene von den Patienten kaum ordnungsgemäß durchgeführt wird. Man nimmt hier eine Teilversteifung in Kauf und behandelt konservativ.

5. Nagelungen:

Bei den Nagelungen wurde stets die Markhöhle aufgebohrt und eine übungsstabile Osteosynthese erzielt.

Bei den 12 Nagelungen des Femur kam es in einem Fall zur sekundären Wundheilung, die aber nicht zur Osteomyelitis führte. 9 Nagelungen konnten geschlossen durchgeführt werden, bei drei Frakturen war die offene Reposition erforderlich. Hier lagen Muskelinterpositionen vor.

Bei den 4 Nagelungen der Tibia handelte es sich um Frakturen im mittleren Drittel, in zwei Fällen um offene Frakturen. Bei einem dieser Fälle, die primär genagelt wurden, trat eine ausgedehnte Osteomyelitis auf, die später ausgemuldet werden mußte und jetzt noch nicht völlig ausgeheilt ist.

Bei den Radius- und Ulnafrakturen wurden beide Knochen mit V-Nägeln versorgt. Bei der Ulnanagelung verklemmte sich der Nagel trotz Aufbohrung der Markhöhle und mußte abgeschnitten werden. Trotz der erheblichen Manipula-

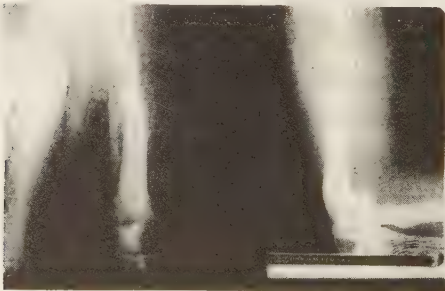
tion kam es zur primären Heilung und zu einer komplikationslosen Knochenheilung. Der Nagel konnte später ohne Schwierigkeiten entfernt werden, da die Abbauvorgänge um den Nagel inzwischen genügend weit fortgeschritten waren.

6. Verschraubungen:

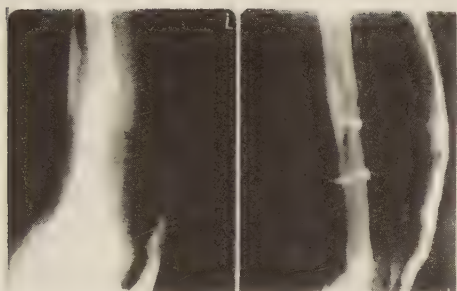
Es werden an langen Röhrenknochen nur Schrägbrüche verschraubt, deren Bruchspalt mindestens doppelt so lang ist wie der Knochendurchmesser.

Bei den Verschraubungen am Tibiaschaft geschah der Zugang zum Knochen wie bei den Verplattungen durch Bogenschnitt. In keinem der 5 Fälle kam es zu Wundheilungsstörungen, da der Knochen kaum devitalisiert wurde. Die Schrauben wurden als Druckschrauben eingesetzt. Nach einer Woche wurde mit Bewegungsübungen begonnen. Die Belastung erfolgte erst nach durchschnittlich 8 Wochen, wenn die Röntgenkontrolle eine Heilung der Fraktur ergab. Entfernt wurden die Schrauben frühestens nach einem Jahr.

Bei den Verschraubungen am Humeruskopf lagen Abrisse des Tuberculum maius vor, welches nach cranial verschoben und unter das Acromion eingeklemmt war. Der Zugang zum Knochen geschah hier von vorn nach der von der AO angegebenen Methode. Auch hier kam es in keinem Fall zu Wundheilungsstörungen. Die Ausheilung erfolgte innerhalb von 6 Wochen, wobei nach 1 Woche mit Bewegungsübungen begonnen wurde.



Bei der Verschraubung am Humerusschaft handelte es sich um eine Minimalosteosynthese (siehe Bildserie). Es lag hier ein Biegungsbruch am Übergang zum distalen Drittel vor mit Einklemmung des Nervus radialis. Dieser wurde freigelegt und mit



Muskulatur unterpolstert. Der Biegungskeil wurde mit zwei Schrauben fixiert, lediglich um die Stellung zu halten. Die anfängliche Radialisparese war ein Jahre nach dem Unfall nicht mehr nachweisbar. Die Schrauben wurden in diesem Falle nicht entfernt, da sie erheblich in



Knochenmassen eingebettet waren. Der Arm konnte nach einem Jahr frei bewegt werden. Die Osteosynthese bei dem Mehrfachverletzten, der nach einem Verkehrsunfall eingeliefert wurde, geschah im Zuge der Notfallschirurgie.

Bei den Verschraubungen am Tibiakopf lag in allen 4 Fällen der Abbruch eines Condylus ohne wesentliche Verschiebung vor. Eine Spongiosaunterfütterung war nicht erforderlich. Die Verschraubung erfolgte mit Doppelgewindeschrauben. Die Nachbehandlung,

die nach einer Woche einsetzte, wurde auf einer beweglichen Schiene durchgeführt. Es konnte in allen Fällen eine ideale Stellung und Kniegelenksbeweglichkeit erzielt werden. Die Belastung erfolgte nach 8 Wochen. In einem Fall kam es zur Ausbildung eines subcutanen Abszesses, der sofort breit eröffnet und durch eine Spüldrainage versorgt wurde. Nach Entfernung der Drainage verlief die Heilung komplikationslos, eine Osteomyelitis trat nicht auf.

Die Verschraubung des Olecranons wurde bei einer 80-jährigen Frau mit einer einfachen Schrägfraktur mit weiter Diastase der Fragmente unter

Verwendung einer langen Spongiosaschraube durchgeführt. Es kam zur komplikationslosen Heilung mit guter Ellenbogenbeweglichkeit.

7. Zuggurtungsosteosynthesen:

Außer an den Malleolen werden Zuggurtungen noch an der Patella und am Olecranon angelegt. Der Entschluß zur Osteosynthese wird hier nur bei verschobenen Frakturen gefaßt.

Der Zugang zur Patella geschieht durch einen Bogenschnitt. Wesentlich ist die Naht des Reservestreckapparates. Durch Zuggurtung wurden einfache Quer- und Stückbrüche versorgt. Bei Trümmerbrüchen im distalen Drittel wurde die Teilresektion mit Naht der Patellarsehne an den Patellarest durchgeführt. Mit der Mobilisierung wird nach Zuggurtungen nach abgeschlossener Wundheilung, bei Teilresektionen nach 4 - 6 Wochen begonnen. Die Arbeitsfähigkeit trat nach durchschnittlich 4 Monaten ein, wobei bei Teilresektionen eine etwas bessere Beweglichkeit vorhanden war als bei Osteosynthesen.

Bei den Zuggurtungen am Olecranon wurde in gleicher Weise vorgegangen. Die Mobilisation begann nach abgeschlossener Wundheilung. Zu Wundheilungsstörungen kam es in keinem Fall. Die Arbeitsunfähigkeit betrug durchschnittlich 10 - 12 Wochen, die Ellenbogenbeweglichkeit war in keinem Fall behindert.

IV. Diskussion:

Die in der vorliegenden Arbeit besprochenen Osteosynthesen wurden längst nicht bei allen Frakturen, die ins Krankenhaus eingeliefert wurden, durchgeführt. Ein großer Teil der eingelieferten Frakturfälle wurde konservativ behandelt. Die Operationsindikation wird hier sehr streng gestellt. Lediglich Frakturen im hüftgelenknahen Femurabschnitt werden sämtlich operativ angegangen. Frakturen ohne Verschiebung oder offene Frakturen werden zunächst stets konservativ behandelt. Einmal ließe sich am hiesigen kleinen Haus das Operationsprogramm sonst nicht bewältigen, da auch die Allgemeinchirurgie eine recht hohe Operationsfrequenz ausweist. Es werden hier im Jahresdurchschnitt außer Osteosynthesen ca. 1500 bis 1800 Operationen durchgeführt. Zum Anderen kann durch konservative Behandlung bei unkomplizierten einfachen Frakturen ein gleich gutes Ergebnis erzielt werden wie mit Osteosynthesen. Dies bestätigen auch Just und Kurz (7) in ihrem Bericht über die Behandlung von Unterschenkelfrakturen in einem Kreis-krankenhaus.

Insbesondere bei der Behandlung offener Frakturen ist man am hiesigen Haus mit Osteosynthesen sehr zurückhaltend. Zunächst wird die Heilung der Wunden abgewartet und erst dann, falls noch nötig, die Osteosynthese ausgeführt. Die Komplikationshäufigkeit bei primären Osteosynthesen ist erheblich, wie auch Poupa (19) erwähnt. Sein Indikationskatalog kann auch auf das hiesige Haus angewendet werden.

Zur räumlichen Ausstattung:

Das Krankenhaus Bethel in Bückeburg ist für seine Größe und veralteten Räume recht modern eingerichtet. Im aseptischen Operationssaal ist alles vorhanden, was für eine moderne Knochenchirurgie benötigt wird. Es gibt andere vergleichbare Häuser, bei denen diese günstigen Voraussetzungen nicht vorhanden sind.

Als Mindestausstattung für Knochenoperationsräume ist zu fordern: Lin

Vorraum für Narkosebeginn und Umlagerung des Patienten, damit die Stationsbetten außerhalb des Operationssaales bleiben, weiter ein Bildverstärker mit Fernseheinheit, ein durchleuchtbarer Operationstisch und ein Extensionstisch. Die Fernseheinheit ist zur Einhaltung der Asepsis unbedingt zu empfehlen. Ideal wären zwei Fernsehketten, da das ständige Umschwenken in zwei Ebenen leicht den sterilen Bereich beeinträchtigt. Dieses Problem ist jedoch in kleinen Häusern wegen der fehlenden finanziellen Mittel kaum zu lösen.

Zum Instrumentarium:

Es kann diskutiert werden, ob Osteosynthesen nach den Methoden der AO durchgeführt werden sollen. Wesentlich für einwandfreie Osteosynthesen ist, daß der Operateur die verschiedenen Indikationen und Methoden, deren er sich bedienen will, beherrscht; mit welchen Instrumentarien und Materialien, ist gleichgültig. Es hat sich aber erwiesen, daß das Instrumentarium und die Methoden der AO für stabile Osteosynthesen die günstigsten Voraussetzungen schaffen. Das wird auch von orthopädischer Seite her bestätigt. Witt (41) hält das Instrumentarium der AO insbesondere auch zur Behandlung von Pseudarthrosen für vorzüglich geeignet.

In kleineren Häusern ist es noch vielfach Sitte, Osteosynthesematerial wie Nägel, Platten und Schrauben mehrfach zu verwenden. Dabei kommt es aber vermehrt zur Korrosion und damit zur Gefahr der Metallose und des Metallbruches, wie Willenegger, Allgöwer und Müller (39) und auch Schuster (27) nachgewiesen haben. Die polierte und elektrisch vorbehandelte Oberfläche des Materials wird im Knochen stets verändert. Man ist deshalb im hiesigen Haus dazu übergegangen, das entfernte Osteosynthesematerial den Patienten bei der Entlassung mitzugeben, um die Gefahr der Wiederverwendung von vornherein auszuschalten.

Zur Nachbehandlung nach Osteosynthesen:

Ein wesentlicher Punkt ist die primäre Wundheilung. In einem kleinen Haus ist es meist aus Raumgründen nicht möglich, getrennte septische und aseptische Stationen einzurichten. Hier muß dann aber eine strenge Trennung von septischen und aseptischen Zimmern erfolgen. Es sind ständige Kontrollen des Stationspersonals erforderlich. Wenn möglich, soll septisches und aseptisches Personal getrennt werden. Auch das ist leider oft nicht durchzuführen, da am hiesigen Haus wie in allen Krankenhäusern Westdeutschlands ein erheblicher Personalmangel herrscht.

Bei Auftreten einer Wundinfektion wird hier im Haus in üblicher Weise die Narbe gespreizt und eine Spül Drainage eingelegt mit Antibioticazusatz für 2 - 4 Tage, danach ohne Antibioticamischung. Es genügt dann allein die Spülung. Willenegger (40) gibt erneut Antibiotica bei allen zusätzlichen Maßnahmen wie Metallentfernung, Sequestrotomie etc. Diesem Verfahren hat man sich im hiesigen Haus angeschlossen.

Das Osteosynthesematerial wird bis zur Knochenheilung belassen, wie es auch von Küntscher (10) und der A0 (Willenegger, Allgöwer, Müller, 39) mitgeteilt wird. Auch in anderen Häusern wird die Methode der Wundspreizung, Spül Drainage und Belassung des Osteosynthesematerials durchgeführt, wie Schlachetzki (25) angibt. Prophylaktische Antibioticagaben werden im hiesigen Haus abgelehnt, da Infektionen nur larviert, aber nicht verhindert werden können. Dies bestätigt auch die chirurgische Universitätsklinik Graz (Tscherne, Muhr und Magerl, 32).

Die Häufigkeit von Infektionen nach Osteosynthesen liegt am hiesigen Haus noch im Rahmen des Üblichen. Weber in St.Gallen errechnet eine Infektionsrate von insgesamt 1,8%, wovon 1% bei geschlossenen Frakturen, 13% bei offenen Frakturen liegen. Andere Autoren, wie z.B. Paul, Beyer und Beyer (18) geben mit 5,02% höhere Infektionsraten an.

Wegen der doch erheblichen Gefahr der postoperativen Wundheilungsstörungen und Knocheninfektionen ist man mit der Durchführung von Osteosynthesen am

hiesigen Haus sehr zurückhaltend. Frakturen, die aller Voraussicht nach auch ohne Osteosynthese heilen und ein gutes Ergebnis versprechen, werden nicht operiert. Das Verhältnis von operierten zu nicht operierten Frakturen beträgt am hiesigen Haus etwa 1 : 1. Eine Ausnahme machen die Frakturen im hüftgelenksnahen Femurabschnitt und Frakturen im Bereich des oberen Sprunggelenkes, die unter der Voraussetzung, daß keine Hautschäden vorliegen, im Zuge der Notfallschirurgie operativ versorgt werden. Es wird näher darauf eingegangen bei der Diskussion der Osteosynthesen am oberen Sprunggelenk.

Zu den Osteosyntheseverfahren:

Winkelplattenosteosynthesen:

Die Vorratshaltung von Winkelplatten mit verschiedenen Klingen- und Plattenlängen bedeutet für ein kleines Haus eine erhebliche finanzielle Belastung, die sicherlich nicht von allen solchen Häusern getragen werden kann. Falls man sich jedoch zur Versorgung von hüftgelenksnahen Oberschenkelfrakturen mit der AO - Methode entschließt, dann ist eine solche Vorratshaltung erforderlich. Es geht nicht an, bei den einzelnen eingelieferten Frakturen erst dann die passende Winkelplatte bei der Lieferfirma zu bestellen.

Die Versorgung von pertrochanteren und subtrochanteren Brüchen sollte im Allgemeinen durch die 130°-Winkelplatte geschehen. Nur bei Frakturen, bei denen die Klinge den Bruchspalt sperren würde, ist die 95°-Condylenplatte zu verwenden. Der Y-Nagel nach Küntscher wird im hiesigen Haus nicht gebraucht, da einmal mehrere verschiedene Instrumentarien für das Haus zu teuer würden, zum zweiten die AO-Methode ideale Ergebnisse bringt und zum dritten die eine schlechte Erfahrung mit dem Y-Nagel, der auswärts eingeführt wurde (siehe Seite 14) seine Verwendung bedenklich erscheinen ließ. Breitzkreuz und Fischer (2) z.B. halten den Y-Nagel jedoch für die ideale Versorgung der per- und subtrochanteren Frakturen.

Die medialen, lateralen und pertrochanteren Frakturen bilden eine besondere Gruppe. Wie die Übersicht zeigt, besteht hier eine recht hohe Mortalität. Sie liegt am hiesigen Haus höher als die in der Literatur angegebene.

Ecke, Spitzer und Kraus (4) z.B. geben die Gesamtletalität mit 17,5% an. 1964 lag bei ihnen die Mortalität noch bei 31,4%. Auch Boettcher und Biese (1) errechnen eine Mortalität von 18%. Diese hohe Zahl liegt nicht an der Operationsmethode, sondern im Wesentlichen am Alter der Patienten und an den durch das Alter bedingten häufigen Komplikationen. Die Mortalität bei nichtoperierten Frakturen liegt aber genau so hoch. Eine Altersgrenze für Verplattungen dieser Art von Frakturen wird nicht gezogen. Mayrhofer und Scheuba (13) berichten sogar über Operationen bei 99- und 100-jährigen Patienten.

Die Indikation zu Osteosynthesen bei alten Menschen hängt hauptsächlich vom Allgemeinzustand ab. Am hiesigen Haus wird die Osteosynthese innerhalb der ersten drei Tage nach Einlieferung des Patienten durchgeführt, um die sogenannte Knochenbruchkrankheit sich nicht erst entwickeln zu lassen. Auch Schlag (26) kommt zum Ergebnis, daß die Osteosynthese am günstigsten zwischen dem 2. und 4. Tag nach Einlieferung durchgeführt wird.

Als Todesursachen bei Schenkelhalsbrüchen kommen Thromboembolien, Apoplexie, Urämie, Kachexie und Pneumonie in Frage.

Die Nachbehandlung bei Schenkelhalsfrakturen beginnt in der 2. Woche mit Bewegungsübungen. Die Belastung erfolgt allerdings erst nach 10 Wochen. Es herrscht die Meinung, daß eine zu frühe Belastung der Frakturen die Entwicklung einer Kopfnekrose oder einer Schenkelhalspseudarthrose begünstigt. Auch Rehn (21) hält eine Entlastung für etwa 12 Wochen für unbedingt erforderlich.

Schenkelkopfnekrosen wurden hier erstaunlicherweise in nur 2 Fällen beobachtet. Im hiesigen Haus herrscht die Ansicht, daß bei medialen Schenkelhalsbrüchen zunächst die Osteosynthese durchgeführt werden soll. Die primäre Endoprothese, wie sie z.B. Buchholz (3) bei älteren Patienten wegen der häufig auftretenden Kopfnekrosen und Arthrosen vorschlägt, wird hier abgelehnt. Es ist auch kaum möglich, mit frischen Frakturen eingelieferte

Patienten sofort in eine größere Klinik, die Endoprothesen einsetzt, zu verlegen, da dort meist lange Wartelisten bestehen. Wie schon erwähnt, wird am hiesigen Haus die Endoprothesenoperation wegen der nicht vorhandenen Nachbehandlungsmöglichkeit, wegen mangelnden Personals und wegen fehlender Räumlichkeiten nicht durchgeführt.

Osteosynthesen mit geraden Platten:

Frische Claviculafrakturen werden hier operativ nicht angegangen, es sei denn, die Verschiebung der Fragmente sei so stark, daß eine Verletzung der großen Gefäße und Nerven möglich ist. Weiter werden verplattet Pseudarthrosen der Clavicula. Verschiedene Autoren wie Böhler, Düben und Saegesser bevorzugen die konservative, Crone-Münzebrock, Brunelli, Mezzari die operative Therapie der frischen Claviculafrakturen. Wahl (34) stellt einen strengen Indikationskatalog für operative Versorgung frischer Claviculafrakturen auf, der auch für das hiesige Haus gilt. Er verwendet verschiedene Methoden der Osteosynthese; am hiesigen Haus werden jedoch nur Verplattungen durchgeführt. Auch Probst (20) fordert für die Osteosynthese von Claviculapseudarthrosen die Versorgung mit AO - Platten als einzig stabile Methode.

Bei den Verplattungen am Tibiakopf kam es hier insofern zu einem Mißerfolg, als die Behandlung durch die Nekrosebildung eines Hautlappens bei einem Fall erheblich verlängert wurde. Der Beginn mit Bewegungsübungen, die normalerweise bei abgeschlossener Wundheilung durchgeführt werden, wurde hier erheblich verzögert. Auch die Belastung, die sonst nach 10 - 12 Wochen beginnt, wie auch Wilhelm, Rueff und Bedacht (38) fordern, konnte erst erheblich später durchgeführt werden. Dieser Fall zeigt, daß auch von der AO angegebene Methoden nicht kritiklos übernommen und durchgeführt werden sollten. Der Sternschnitt wurde genau wie angegeben ausgeführt. Da die Patientin in einem recht guten Allgemeinzustand war, ist die Nekrosebildung auf die angegebene Methode zurückzuführen.

Die operative Versorgung von Unterarmfrakturen wird am hiesigen Haus nur dann durchgeführt, wenn die Fraktur nicht reponiert oder nicht genügend retiniert werden kann. Zunächst wird die konservative Behandlung versucht. Wenn jedoch der Entschluß zur Osteosynthese gefaßt ist, wird hier die Verplattung bevorzugt. Eine stabile Osteosynthese, besonders an der Ulna, ist bei Nagelungen fraglich. Auch Wolf (42) hat die Nagelungen verlassen, da häufig Komplikationen auftreten. Er warnt aber auch vor Verplattungen und zieht die Bündelnagelung nach Hackethal vor. Muhr, Szyszkowitz und Greif (15) dagegen halten die Druckplattenosteosynthese für die Methode der Wahl. Diese guten Erfahrungen konnten auch hier gemacht werden.

Bei Defektpseudarthrosen, deren eine einmal hier operiert wurde, geht man hier nach der von der AO bevorzugten Methode vor, nämlich die Anlegung einer langen Platte und Auffüllung des Defektes mit autologer Spongiosa. Spananlagerungen werden nicht mehr durchgeführt, da es häufig zur Abstoßung des angelagerten Spanes kommt, wie auch Müller und Schenk (16) angeben. Die autologe Spongiosa ergibt die besten Voraussetzungen für den Aufbau neuen Knochens.

Bei den Verplattungen der Tibia werden bei frischen Frakturen die Platten an der Medialseite der Tibia angelegt. Hier können sie nach den Erfahrungen der AO am besten die auftretenden Zug- und Druckwirkungen abfangen. Verplattungen werden nur im proximalen und distalen Drittel in Gelenknähe durchgeführt, im mittleren Drittel dagegen nur Nagelungen. Eine andere Methode, die Frakturen in Gelenknähe stabil zu fixieren, ist die Kompressionsnagelung nach Kaeßmann (8). Im hiesigen Haus liegen aber keine Erfahrungen darüber vor. Man ist auch nicht geneigt, diese Methode einzuführen, da dazu wiederum ein neues Instrumentarium und neue Erfahrungen nötig sind. Es ist aber vorstellbar, daß bei nicht ganz zentraler Lage des Kompressionsnagels eine Achsenabweichung der Fragmente stattfindet.

Bei der Verplattung von Tibiapseudarthrosen wird die Druckplatte lateral

im Sinne der Zuggurtungsplatte angelegt. Müller und Schenk (16) weisen ausdrücklich auf die Anlegung der Platten an der Zugseite, das ist in den meisten Fällen die laterale Seite, hin. Eine Sperrwirkung der intakten Fibula, die nach Stanković und Kaeßmann (29) bei einem Knochendefekt von 3 mm an der Tibia 28 kg beträgt, wird durch die Zuggurtungsplatte aufgehoben (Müller und Schenk, 16).

Wegen der hier am Hause vermehrt auftretenden Nekrosefälle und Wundinfektionen ist man inzwischen mit der Verplattung am Unterschenkel zurückhaltend geworden. Nur wenn eine Fraktur sich nicht auf andere Weise versorgen läßt, wird die Osteosynthese durchgeführt. Auch Schlachetzki, Zorn und Hertel (25) sehen bei der Plattenosteosynthese eine hohe Gefahr für das Entstehen einer postoperativen Osteomyelitis.

Osteosynthesen am oberen Sprunggelenk:

Am hiesigen Haus wird bei solchen Frakturen die operative Versorgung im Sinne der Notfallschirurgie, d.h. innerhalb der 8-Stunden-Grenze, durchgeführt. Einmal liegen in dieser Zeit die Aussichten für eine primäre Heilung besser, da z.B. die PII-Verhältnisse in den Weichteilen vor Entstehung des posttraumatischen Oedems wesentlich günstiger sind. Zum Anderen entstehen oft sekundäre Hautschädigungen wie Druckstellen oder Spannungsblasen, die dann eine Operation verbieten. Weiter ist eine Naht der tibiofibularen Syndesmose oder eine Bändernaht fast nur im frischen Zustand möglich, da später die Bänder aufgequollen und zerfasert sind und sich kaum noch nähen lassen. Auch Walz, Schauwecker und Weller (35) und Weber (36) fordern die Versorgung der Frakturen am oberen Sprunggelenk innerhalb der 10-Stunden-Grenze. Dies bedeutet aber eine erhebliche Belastung des Operationspersonals, die eigentlich nur in größeren Kliniken mit ausreichender Besetzung zu verwirklichen ist. Kleinere Häuser sind meist nicht in der Lage dazu, wie auch Seyffarth und Richter (28) bestätigen. Die sofortige Versorgung der Sprunggelenksfrakturen ergibt aber eine so bedeutende Verbesserung der

Ergebnisse, daß man sich hier im Hause dazu durchgerungen hat.

Durch die Verwendung der sogenannten "Allgöwer'schen Gehschiene" wird der Krankenhausaufenthalt auch bei schweren Luxationsfrakturen auf 3 - 4 Wochen verkürzt, sodaß die Behandlungskosten erheblich gesenkt werden können. Aus diesem Grund werden die Gehapparate von den Krankenkassen und Berufsgenossenschaften ohne Widerstreben bezahlt. Eine solche Gehschiene läßt sich 3 - 4 mal verwenden, dann sind meist Schraubenlager oder andere Teile unbrauchbar geworden. Eine erneute Ruhigstellung nach Mobilisation im Unterschenkelgipsverband, wie sie Weber (36) angibt, macht die guten Ergebnisse, d.h. die gute Beweglichkeit des Fußgelenkes, wieder für eine Zeit zunichte.

Durch die operative Versorgung der Sprunggelenksfrakturen werden signifikant bessere Ergebnisse erzielt als mit der konservativen Therapie. Verschiedene Autoren geben eine Verbesserung der Ergebnisse um 30% an. Auch Mintzel, Rueff und Genewein (14) bestätigen diese Erfolgszahlen. Angaben von Autoren, die die konservative Therapie von Knöchelfrakturen vorziehen, wie z.B. Henne und Müller (6), werden am hiesigen Haus in Zweifel gezogen.

Nagelungen:

Die Nagelungen aller Art bedingen eine erhebliche Vorratshaltung der verschiedenen Stärken und Längen. Dies ist wie bei den Winkelplatten ein erhebliches finanzielles Problem. Nagelungen können aber nicht korrekt durchgeführt werden, wenn ein solches Nageldepot nicht vorhanden ist.

Am hiesigen Haus wird bei komplizierten Frakturen zunächst die Wundheilung abgewartet und erst dann die sekundäre Nagelung durchgeführt. Bis dahin wird eine Drahtextension angelegt. Nach Küntscher (11) entsteht eine Infektion beim Aufbohren durch verunreinigte Bohrer. Hier am Hause konnten solche aseptischen Entzündungen nicht beobachtet werden.

Wegen der hier aufgetretenen Infektionen nach primären Nagelungen offener Frakturen wird im Gegensatz zu Scheuba (23), der die primäre Nagelung

der offenen Unterschenkelfraktur propagiert, die Sekundärnagelung durchgeführt.

Verschraubungen:

Am Humeruskopf werden lediglich stark verschobene Abrisse des Tuberculum maius oder stark verschobene Kopffragmente verschraubt. Andere Frakturen am Oberarmkopf werden hier konservativ versorgt, da die Ergebnisse ausgezeichnet sind. Auch Tuncay (33) bestätigt die guten Ergebnisse der konservativen Therapie der Oberarmkopfbrüche, die nach Pöhlchen durchgeführt wird. Wesentlich dabei ist, daß sehr frühzeitig mit der Mobilisation des Schultergelenkes begonnen wird.

Zuggurtungsosteosynthesen:

Bei Patellafrakturen wird die Zuggurtung mit 2 Bohrdrähten und zusätzlich ventralem Zuggurtungsdraht durchgeführt. Über die von Wenzl und Krueger (37) angegebene Methode der transossären Drahtnaht und zusätzlichen Zuggurtung liegen hier noch keine Erfahrungen vor. Die bei den Trümmerbrüchen im distalen Drittel durchgeführte Teilresektion mit anschließender Reinsertion der Patellarsehne gibt, wie auch Szyszkowitz und Tscherne anführen (31), bessere Ergebnisse als die Osteosynthese, da weniger Arthrosen auftreten sollen. Dies bestätigen auch Rueff und Pelzl (22). Die durchschnittliche Arbeitsunfähigkeit von 4 Monaten, die hier am Hause festgestellt wurde, kann man auch in der Literatur, wie z.B. bei Giebel, Krahel und Sabri (5), finden.

Verschobene Olecranonfrakturen können optimal nur operativ versorgt werden. Bis auf die Lane'sche Platte können alle Verfahren angewendet werden, wie auch Luther und Schulitz (12) angeben. Bevorzugt wird aber auch von z.B. Szyszkowitz und Tscherne (30) die Zuggurtung, die erstmalig 1963 von Weber angegeben wurde. Sie bringt so ideale Ergebnisse mit so wenig Aufwand, daß sie rasch eine weite Verbreitung fand. Nur bei schweren Nebenverletzungen oder anderen schweren Erkrankungen, die eine Operation verbieten, kann

nach Scheuba und Unger (24) eine konservative Behandlung in Frage kommen. Die Federschraube nach Maatz, die nach Nonnemann (17) auch sehr gute Ergebnisse liefert, wird am hiesigen Haus nicht angewendet, da nicht mehrere verschiedene Instrumentarien und Methoden in Gebrauch sein sollten. Pseudarthrosen treten nach Zuggurtungsosteosynthesen nicht auf. Sie sind hier auch nicht beobachtet worden. Auch Kouwenhoven und Weber (9) konnten Pseudarthrosenbildung nach Zuggurtungsosteosynthesen am Olecranon nicht beobachten.

Abschließend läßt sich sagen, daß auch an einem kleinen Haus der Mut und der Wille zur Durchführung von Osteosynthesen vorhanden sein sollten. In der Zeit der zunehmenden Unfälle ist eine moderne, aktive Knochenbruchbehandlung dringend angezeigt. Vergessen sollte man aber nie, sich vorher mit den verschiedenen Methoden vertraut zu machen, sich die nötigen Erfahrungen anzueignen und die Grenzen und Möglichkeiten des eigenen Hauses vor Augen zu führen.

V. Zusammenfassung:

Diese Arbeit stammt aus einem Krankenhaus mit insgesamt 215 Betten, von denen 95 - 100 auf die chirurgische Abteilung entfallen. Es ist ein freies, gemeinnütziges Krankenhaus, dessen Träger noch heute eine private Stiftung ist.

Als Vorbedingung für die Durchführung von Osteosynthesen sind verschiedene Forderungen zu erheben:

1. Raumverhältnisse: Hauptpunkt ist ein aseptischer Operationssaal, in dem möglichst nur Knochenoperationen ausgeführt werden. Dazu gehört ein Vorraum zur Umlagerung des Patienten und zum Narkosebeginn, weiter ein durchleuchtbarer Operationstisch, ein Extensionstisch und ein Bildverstärker mit Fernseheinheit.

2. Instrumentarium: Unabdingbar ist ein vollständiges und umfassendes Instrumentarium. Dazu gehört ein genügend großer Vorrat an Nägeln aller Stärken und Längen und bei Anwendung des AO - Verfahrens ein genügend reichhaltiger Vorrat an Platten, Winkelplatten und Schrauben. Weiter ist erforderlich ein guter Motor für Bohrungen etc.

3. Personalbedarf: Ständige Operationsbereitschaft bedingt eine Operationsaalbesatzung von mindestens 4 voll ausgebildeten Operationsschwestern und drei Hilfskräften, da auch nachts mindestens eine Vollschwester und eine Hilfskraft anwesend sein müssen. Die ärztliche Besetzung muß bestehen aus einem in Osteosynthesen ausgebildeten Fachchirurgen, dazu 2 Assistenten und einem Narkotiseur. Es muß gewährleistet sein, daß auch nachts ein vollständiges Operationsteam erreichbar ist.

4. Transfusionswesen: Eine eigene Blutbank ist nicht erforderlich. Es muß aber möglich sein, ständig, d.h. auch in Notfällen, genügend Blutkonserven rasch herbeischaffen zu können. Es muß also mindestens eine größere Klinik, besser eine Blutspendezentrale, in der Nähe liegen. Weiter ist erforderlich

ein einwandfrei arbeitendes Labor, welches auch nachts funktionsfähig ist und in dem unter Aufsicht eines Arztes Blutgruppenbestimmungen und Kreuzproben genauestens durchgeführt werden.

5. Narkose: Es muß sichergestellt sein, daß in jedem Fall eine ausreichende Narkose durchgeführt werden kann. Dazu gehört die Möglichkeit der Intubationsnarkose. Es müssen also, wenn nicht ein Fachanaesthesist vorhanden ist, mindestens zwei der am Hause tätigen Ärzte Intubationsnarkosen durchführen können. Weiter gehören dazu die entsprechenden Narkose- und Beatmungsgeräte. Zu fordern ist bei jeder Osteosynthese die Intubationsnarkose, um eine ausreichende Relaxierung zu erreichen.

6. Nachbehandlung: Ein wesentlicher Punkt ist die primäre Wundheilung. Dazu bedarf es einer strengen Asepsis. Die Trennung in septische und aseptische Stationen ist wegen Raummangels meist nicht möglich, jedoch ist die Trennung in septische und aseptische Zimmer zu fordern. Weiter ist unabdingbar eine gute krankengymnastische Nachbehandlung, ohne die die beste Osteosynthese unwirksam bleibt.

Die einzelnen Osteosyntheseverfahren:

1. Winkelplattenosteosynthesen: Sie erfolgen hauptsächlich am hüftgelenknahen Abschnitt des Femur. Hier sollten alle Frakturen operativ angegangen werden. Eine Altersgrenze wird nicht gezogen, obwohl eine hohe Mortalität besteht. Die Anwendung der Winkelplatten ergibt eine stabile Osteosynthese und sollte bevorzugt werden. Die Osteosynthese kann, bis auf die subtrochantären Frakturen, geschlossen durchgeführt werden. Die primäre Versorgung von Schenkelhalsfrakturen mit Endoprothesen wird abgelehnt.

2. Plattenosteosynthesen: An der Clavicula werden Osteosynthesen nur bei Pseudarthrosen oder stark verschobenen Frakturen durchgeführt.

Am Femur wird nur verplattet, wenn eine Nagelung nicht in Frage kommt.

Am Tibiakopf werden T-Platten als Abstützung angewendet. Häufig sind hier Spongiosaunterfütterungen erforderlich. Dazu dient autologe Spongiosa aus

dem Beckenkamm, die leicht entnommen werden kann.

Am Unterarm erfolgt eine operative Frakturbehandlung nur bei nicht repontierbaren oder nicht retinierbaren Frakturen. Nach Entschluß zur Osteosynthese werden die besten Ergebnisse mit Verplattungen erzielt.

Verplattungen am Tibia erfolgen bei frischen Frakturen nur im proximalen Drittel und distalen Drittel, bei Pseudarthrosen in diesem Bereich sind sie die Methode der Wahl.

3. Osteosynthesen am oberen Sprunggelenk: Sie erfolgen im Sinne der Notfallschirurgie innerhalb der 8-Stunden-Grenze. Eine spätere Operation ergibt schlechtere Ergebnisse. Bevorzugt werden Zuggurtung oder Verschraubung am Außenknöchel und Verschraubung am Innenknöchel. Plattenosteosynthesen am Außenknöchel führen leicht zu Wundheilungsstörungen. Die Nachbehandlung läßt sich durch die "Allgöwer'sche Gehschiene" erheblich verkürzen. Frakturen im Bereich des oberen Sprunggelenkes sollen operativ versorgt werden. Die konservative Therapie bringt schlechtere Ergebnisse.

4. Nagelungen: Eine stabile Osteosynthese ist anzustreben, die nur durch Markhöhlenaufbohrung erreicht werden kann. Primäre Nagelungen offener Frakturen werden abgelehnt wegen der häufigen schweren Komplikationen. Die Nagelung am Unterarm wird ebenfalls abgelehnt, da eine stabile Osteosynthese fraglich ist und leicht Komplikationen auftreten können.

5. Verschraubungen: Sie werden nur bei Schrägbrüchen durchgeführt, deren Bruchspalt mindestens doppelt so lang ist wie der Knochendurchmesser. Frakturen im Bereich des Humeruskopfes werden nur verschraubt, wenn verschobene Fragmente oder Abrisse des Tuberculum maius vorliegen. Am Humerusschaft, am Femur und am Unterarm sollen keine Verschraubungen durchgeführt werden, da eine stabile Osteosynthese hier so nicht möglich ist.

6. Zuggurtungsosteosynthesen: Sie werden hauptsächlich an der Patella und am Olecranon angelegt. Der Entschluß zur Osteosynthese wird hier nur bei verschobenen Frakturen gefaßt.

Operative Versorgung aller eingelieferter Frakturen ist an einem kleinen Haus nicht möglich. Frakturen ohne Verschiebung oder offene Frakturen werden zunächst konservativ behandelt. Ausnahme sind die Frakturen im hüftgelenksnahen Femurabschnitt und am oberen Sprunggelenk. Wesentlich für das Gelingen der Osteosynthesen ist die Erfahrung des Operateurs und die Beherzigung der Möglichkeiten und Grenzen des eigenen Hauses.

VI. Literaturangaben:

- (1) Boettcher, I. und Riese, H.: Die Behandlung der pertrochanteren
Oberschenkelfraktur mit der AO-Winkelplatte
Zbl.Chir. 95, 1515 - 1519 (1970)
- (2) Breitzkreuz, G. und Fischer, S.: Die Behandlung der per- und subtro-
chanteren Frakturen mit dem Y-Nagel
Zbl.Chir. 93, 1729 - 1734 (1968)
- (3) Buchholz, H.W.: Die mediale Schenkelhalsfraktur und ihre Behandlung
Chirurg 41, 62 - 67 (1970)
- (4) Ecke, H., Spitzer, G. und Kraus, J.: Die Operation von Schenkelhals-
frakturen
Msch. Unfallheilk. 73, 153 - 168 (1970)
- (5) Giebel, M.G., Krahel, H. und Sabri, W.: Die Teilpatellektomie bei Knie-
scheibenbruch
Msch. Unfallheilk. 72, 398 - 401 (1969)
- (6) Henne, H.F. und Müller, R.: Zur Behandlung der Malleolarfrakturen
Chirurg 39, 76 - 80 (1968)
- (7) Just, W. und Kurz, W.: Operative oder konservative Behandlung von
Unterschenkelfrakturen an einem Kreiskrankenhaus
Zbl.Chir. 93, 1174 - 1185 (1968)
- (8) Kaeßmann, H.J. und Weber, H.G.: Die Technik der Kompressionsnagelung
Zbl.Chir. 94, 496 - 502 (1969)
- (9) Kouwenhoven, G.C. und Weber, B.G.: Zuggurtungsosteosynthesen bei Ole-
cranonfrakturen
Arch.orthop.Unfallchir. 65, 244 (1969)
- (10) Küntscher, G.: Infektionen bei Osteosynthesen
Zbl.Chir. 86, 379 (1961)

- (11) Küntscher,G.: Zur Frage der Infektion nach Aufweitung der Markhöhle
Chirurg 39, 236 - 240 (1968)
- (12) Luther,R. und Schulitz,K.P.: Zur Behandlung der Olecranonfrakturen
Mschr. Unfallheilk. 71, 213 - 220 (1968)
- (13) Mayrhofer,O. und Scheuba,G.: Gibt es eine Altersgrenze für die
Schenkelhalsnagelung?
Mschr. Unfallheilk. 72, 212 - 217 (1969)
- (14) Mintzel,W., Rueff,F.L. und Genewein,R.: Zur operativen Behandlung
von Sprunggelenksfrakturen
Chirurg 39, 80 - 82 (1968)
- (15) Muhr,G., Szyszkowitz,R. und Greif,E.: Zur Osteosynthese von Vorder-
armbrüchen
Mschr. Unfallheilk. 75, 23 - 29 (1972)
- (16) Müller,J. und Schenk,R.: Zuggurtungsplatten-Osteosynthesen zur
Behandlung von Pseudarthrosen der langen Röhrenknochen
Mschr. Unfallheilk. 74, 253 - 271 (1971)
- (17) Nonnemann,H.C.: Die Federosteosynthese nach Maatz bei Olecranon-
frakturen
Mschr. Unfallheilk. 72, 437 - 442 (1969)
- (18) Paul,D., Beyer,U. und Beyer,L.: Häufigkeit und Folgen von Infektionen
bei der operativen Frakturbehandlung
Zbl.Chir. 96, 1305 - 1319 (1971)
- (19) Poupa,J.: Zur Frage der primären Osteosynthese offener Unterschen-
kelbrüche
Zbl.Chir. 94, 502 - 505 (1969)
- (20) Probst,J.: Neosteosynthese des Schlüsselbeines
Mschr.Unfallheilk. 73, 464 - 473 (1970)
- (21) Rehn,J.: Die Behandlung gelenknaher Oberschenkelfrakturen
Chirurg 40, 203 - 208 (1969)

- (22) Rueff, F. und Pelzl, H.: Die Behandlung von Kniescheibenbrüchen mit
der Teilpatellektomie
Zbl.Chir. 93, 640 - 643 (1968)
- (23) Scheuba, G.: Zur primären Marknagelung offener Unterschenkelfrakturen
Mschr.Unfallheilk. 72, 252 - 259 (1969)
- (24) Scheuba, G. und Unger, F.: Einteilung und Behandlung der Olecranon-
frakturen
Mschr.Unfallheilk. 73, 220 - 227 (1970)
- (25) Schlachetzki, J.: Zur posttraumatischen Osteomyelitis nach Osteosyn-
thesen, Entfernung des Osteosynthesematerials
Mschr.Unfallheilk. 74, 82 - 89 (1971)
- (26) Schlag, G.: Anaesthesiologische Probleme bei der Schenkelhalsfraktur
Zbl.Chir. 93, 457 - 466 (1968)
- (27) Schuster, J.: Entstehung von Metallbrüchen bei Osteosynthesen
Fortschr.d.Med. 90, 193 - 238 (1972)
- (28) Seyffarth, G. und Richter, A.: Die operative Behandlung von Sprung-
gelenksverletzungen
Zbl.Chir. 94, 441 - 450 (1969)
- (29) Stanković, P. und Kaeßmann, H.J.: Experimentelle Untersuchung über die
Sperrwirkung der intakten Fibula unter Bedingungen der ver-
zögerten Heilung einer Tibiafraktur
Mschr.Unfallheilk. 74, 272 - 276 (1971)
- (30) Szyszkowitz, R. und Tscherne, H.: Die Zuggurtungsosteosynthese bei
Olecranonfrakturen
Mschr.Unfallheilk. 71, 490 - 493 (1968)
- (31) Szyszkowitz, R. und Tscherne, H.: Patellafrakturen
Mschr.Unfallheilk. 72, 393 - 397 (1969)
- (32) Tscherne, H., Muhr, G. und Magerl, F.: Mehrfachfrakturen der unteren
Extremitäten
Zbl.Chir. 94, 1715 - 1724 (1969)

- (33) Tuncay,R.: Unsere Erfahrungen bei der Behandlung von Oberarmkopfb-
rücken
Z.Orthop. 103, 188 (1967)
- (34) Wahl,D.H.: Über die operative Behandlung der Claviculafraktur
Mschr.Unfallheilk. 71, 438 - 445 (1968)
- (35) Walz,U.M., Schauwecker,F. und Veller,S.: Zur operativen Versorgung
der Außenknöchelfrakturen bei Verletzung des oberen
Sprunggelenkes
Mschr.Unfallheilk. 73, 541 - 550 (1970)
- (36) Weber,B.G.: Die Verletzungen des oberen Sprunggelenkes
Hans Huber Verlag Bern und Stuttgart, 1966
- (37) Wenzl,H. und Krueger,P.: Transossäre Drahtnaht und Zuggurtung:
Ideale Osteosynthese der Patellafraktur
Mschr.Unfallheilk. 74, 169 - 175 (1971)
- (38) Wilhelm,K., Rueff,F.L. und Dedacht,R.: Die operative Versorgung
der Tibiakopffrakturen
Mschr.Unfallheilk. 74, 153 - 168 (1971)
- (39) Willenegger,H.: Die Technik der operativen Frakturbehandlung
Springer-Verlag Berlin - Göttingen - Heidelberg 1963
- (40) Willenegger,H.: Klinik und Therapie der pyogenen Knocheninfektion
Chirurg 41, 215 - 221 (1970)
- (41) Witt,A.N. und Jäger,M.: Besondere Indikationen und Grenzen für die
Verwendung des Instrumentariums der AO bei orthopädisch-
chirurgischen Eingriffen
Arch.orthop.Unfallchir. 60, 49 (1966)
- (42) Wolf,F.: Die Behandlung der Unterarmfrakturen
Mschr.Unfallheilk. 73, 560 - 568 (1970)

Klaus Herzfeld

4967 Bückeburg

Gerh.Hauptmann-Str. 3

Lebenslauf:

Am 26.7.1933 wurde ich als Sohn des praktischen Arztes Dr.med. Wilhelm Herzfeld in Dresden geboren. Von 1939 bis 1942 besuchte ich die Volksschule, von 1942 bis 1950 das Kreuzgymnasium in Dresden. Hier legte ich im Juli 1950 das Abitur ab.

Da ich zunächst nicht zum Studium zugelassen wurde, arbeitete ich als Krankenpfleger im Krankenhaus Dresden - Neustadt. Im Herbstsemester 1951 begann ich dann mein Medizinstudium an der Martin-Luther-Universität Halle/Saale. Wegen Platzschwierigkeiten wurde ich zum Frühjahrssemester 1952 an die Humboldt-Universität Berlin ummatrikuliert, wo ich im Sommer 1953 das Physikum mit der Note "gut" ablegte.

Das klinische Studium setzte ich zunächst an der Humboldt-Universität fort. Im Sommer 1955 mußte ich aus politischen Gründen fliehen, machte in Berlin das Notaufnahmeverfahren durch und wurde als politischer Flüchtling anerkannt.

Im Wintersemester 1955 setzte ich dann das Studium an der Freien Universität Berlin fort und legte hier im Sommer 1957 das medizinische Staatsexamen mit der Note "gut" ab.

Die zweijährige Medizinalassistentenzeit absolvierte ich von November 1957 bis November 1959 im Rudolf-Virchow-Krankenhaus in Berlin auf den verschiedenen Abteilungen. Von November 1959 bis Dezember 1961 war ich Assistent der chir.Abt. im Wenckebach-Krankenhaus in Berlin, dann von Januar bis Juni 1962 Assistent im Kreiskrankenhaus Tuttlingen, und von Juli 1962 bis Januar 1965 Assistent der chir. Abt. im St.Marien-Hospital Niedermarsberg. Zur

Facharztanerkennung mußte ich noch ein halbes Jahr in einer großen Klinik arbeiten; das tat ich im Kreiskrankenhaus Detmold von Februar bis Juli 1965. Mit Wirkung vom 31.7.1965 erhielt ich dann von der Ärztekammer Westfalen-Lippe die Facharztanerkennung für das Fach Chirurgie.

Ab 1.8.1965 war ich als Oberarzt der chir. Abt. des St.Marien-Hospitals Niedermarsberg, und ab 1.4.67 als Oberarzt der chir. Abt. des Krankenhauses Bethel in Bückeburg tätig. Durch Besuch von Kursen der AO, Kongressen und durch Hospitationen spezialisierte ich mich auf Unfall- und Knochenchirurgie. Durch einen Verkehrsunfall und dessen Folgen kann ich jetzt längere operative Tätigkeit nicht mehr ausüben. Ich übernehme deshalb am 1.6.72 eine chirurgische Fachpraxis mit D-Arzt-Verfahren in Minden.

Seit dem 28.9.62 bin ich verheiratet und habe jetzt zwei Kinder.

